

# Analyse De L'efficacité Allocative Et Economique Des Systèmes D'élevage Bovin Au Nord-Est Du Bénin

*Mohamed Kora Gounou, Doctorant*  
*Jacob Afouda Yabi, Professeur Titulaire*

Laboratoire d'Analyses et de Recherches sur les Dynamiques Economiques  
et Sociales (LARDES-UP), Benin

Doi:10.19044/esj.2020.v16n13p260 [URL:http://dx.doi.org/10.19044/esj.2020.v16n13p260](http://dx.doi.org/10.19044/esj.2020.v16n13p260)

---

## Resume

Le niveau d'efficacité allocative et économique des systèmes d'élevage bovin des communes de Kalalé et de Gogounou au Nord Bénin a été évalué dans ce travail. Reposant sur les données d'enquêtes, il mesure les scores d'efficacité des systèmes d'élevage. Pour y parvenir, une typologie faisant ressortir trois modes de pratiques d'élevage bovin a été faite et vise une présentation explicite des scores d'efficacité allocative et économique des systèmes étudiés. Les différents intrants de l'élevage bovin sont utilisés dans un modèle translog stochastique et estimé par le frontiera 4.1. Il ressort de l'estimation que les systèmes d'élevage de la zone ont un score d'efficacité allocative de 42,79%. Ce score montre l'importance de l'allocation des ressources dans la production bovine des deux communes. L'efficacité économique du système montre un score de 34,01%. Ce score montre la performance du système à travers les techniques d'élevage et d'allocation des ressources. Les pratiques traditionnels, modernes, et commerciales d'élevage ont respectivement un score d'efficacité économique moyen de 15,03% ; de 0,42% et de 7,49%. Les résultats de l'étude mettent en évidence le faible niveau d'efficacité économique des systèmes d'élevage. Tout cela montre l'intérêt que représenterait une politique de formation sur l'usage des facteurs de production en élevage bovin.

---

**Mots-clés:** L'élevage bovin, Efficacité, Allocative, Economique, Bénin, Frontiera

# **Analysis of the Allocative and Economic Efficiency of Cattle Farming in North-Eastern Benin**

***Mohamed Kora Gounou, Doctorant***  
***Jacob Afouda Yabi, Professeur Titulaire***

Laboratoire d'Analyses et de Recherches sur les Dynamiques Economiques  
et Sociales (LARDES-UP), Benin

---

## **Abstract**

The level of allocative and economic efficiency of cattle farming systems in the communes of Kalalé and Gogounou in northern Benin was assessed in this work. Based on survey data, it measures the efficiency scores of farming systems. To achieve this, a typology highlighting three modes of cattle rearing practices was made and aims at an explicit presentation of the allocative and economic efficiency scores of the systems studied. The different inputs from cattle farming are used in a stochastic translog model estimated by the frontier 4.1. It is estimated that the farming systems in the area have an allocative efficiency score of 42.79%. This score shows the importance of resource allocation in beef production in the two municipalities. The economic efficiency of the system shows a score of 34.01%. This score shows the performance of the system through breeding techniques and resource allocation. Traditional, modern, and commercial animal husbandry practices have an average economic efficiency score of 15.03%, respectively; 0.42% and 7.49%. The results of the study highlight the low level of economic efficiency of farming systems. All this shows the value of a training policy on the use of production factors in beef farming.

---

**Keywords:** Cattle farming, Efficiency, Allocative, Economic, Benin, Frontier

## **Introduction**

L'élevage est une activité ancienne pratiquée par une majorité de la population rurale au Bénin. Jusqu'avant 1990, les éleveurs visaient fondamentalement la conservation des espèces animales et la perpétuation de la pratique. Ces objectifs étaient prépondérants reléguant au second rôle ceux de la productivité et de rentabilité des espèces animales. L'objectif de croissance de l'effectif du cheptel était excessif minimisant les objectifs économiques. Le contenu des principales catégories de contraintes techniques est suffisamment bien connu. Ce qui importe dans le contexte actuel béninois,

est d'identifier les interactions complexes qui se produisent entre tous ces facteurs et dont il pourrait fort bien résulter un nouvel ensemble de contraintes décisives. Il s'agit d'un défi majeur pour le devenir du secteur de l'élevage bovin national. En effet, L'élevage bovin offre des avantages multiples aux acteurs agricoles. Il sert de moyens de traction pour le labour des champs, de transport et offre les produits laitiers pour la diversification alimentaire des ménages. La filière bovine apporte une contribution de quelques dizaines de milliards de francs CFA à la valeur ajoutée agricole globale. Le secteur de l'élevage représente en général 7% du PIB du Bénin et l'élevage bovin représente en particulier environ 3,6% du PIB agricole du Bénin, (MAEP, 2005).

Le mythe de l'éleveur qui contemple son immense troupeau et qui ne l'exploite que rarement est bien mort. Les terribles sécheresses, l'importance croissante chez les éleveurs bovins de l'agriculture due à l'augmentation de la taille des ménages à nourrir, les besoins en biens manufacturés qui augmentent la vente des bovins et autres ont des effets négatifs sur la taille des troupeaux des éleveurs. Sur une période de plus d'une décennie (1990-2002), le cheptel béninois a cru de 34,11% passant de 1080000 bêtes en 1990 à 1639183 têtes de bovins en 2002. Par contre, sur la décennie suivante (2003-2015) malgré que la croissance soit toujours positive, elle connaît une tendance baissière avec un taux de croissance tournant autour de 26,49% soit respectivement 1676000 bovins en 2003 et 2280000 bovins en 2015. Au cours de la même période, la vente des bovins a cru passant respectivement de 22000 têtes en 1990 à 29000 têtes en 1999 et environ 40000 têtes en 2011. L'effectif des animaux vendus par an connaît une tendance croissante montrant la place importante qu'occupe l'élevage dans la trésorerie des ménages (Kibwana et *al.* (2012).

Dans la commercialisation du bétail, les commerçants rencontrent quelques difficultés majeures liées à la tracasserie dans les conduites des bétails par les multiples barrières policières et civiles, aux multiples taxations informelles qui augmentent les charges des éleveurs et à la concurrence du marché international qui diminue les prix de vente des bétails sur les marchés locaux. Les systèmes pastoraux sont rigides notamment dans leur capacité d'offre et dans la saisonnalité des offres, sur l'étirement des circuits de pâturage et de commercialisation sur plusieurs kilomètres et sur la volatilité des prix sur les marchés. L'offre de la viande bovine est en déclin tandis que la demande augmente suite à la croissance démographique et à l'urbanisation.

Les problèmes environnementaux et climatiques, poussent certains éleveurs à se débarrasser de leurs troupeaux ou à vendre une grande partie ou à défaut migrer vers les zones côtières. En effet, les zones méridionales et côtières présentent moins de contraintes spatiales et offrent des conditions plus favorables de pratique de l'élevage bovin. La diminution des facteurs

favorables dans le nord du Bénin a un effet négatif sur l'effectif du cheptel et placée l'éleveur en élevage extensif dans des situations très précaires.

Ces difficultés combinées avec le cycle long de reproduction des bovins, montrent une baisse de l'effectif des troupeaux dans le Nord Bénin. Les éleveurs se convertissent ou adoptent l'agriculture ou le commerce pour subvenir aux besoins de leurs familles diminuant leurs efforts dans l'élevage bovin. Cette conversion des éleveurs se fait parce qu'ils sous estiment la contribution de l'élevage bovin à la création de revenu. En effet, l'amélioration du niveau de l'efficacité des systèmes d'élevage bovins a des implications multiples sur plusieurs activités. Un système d'élevage bovin efficace a des effets positifs sur le marché agricole de la zone à travers l'offre à bon prix des facteurs de production notamment le travail. Sur le marché des biens et services, l'élevage bovin contribue à la réduction du coût de l'alimentation et de la santé par la disponibilité des protéines animales pour une diversification alimentaire et l'accroissement de l'autosuffisance alimentaire des ménages. Le rôle économique important que joue l'élevage bovin dans la population pastorale fait que les éleveurs sont toujours dans la poursuite des objectifs dont les principaux sont l'augmentation de la taille de leur cheptel bovin et de leur estime sociale (Kora et *al.* 2019). Pour l'amélioration des conditions de vie des éleveurs majoritairement pauvres, les autorités politiques œuvrent pour l'introduction à travers les services de vulgarisation et les associations professionnelles des éleveurs des pratiques modernes d'élevage bovin et leurs adoptions par les éleveurs. Les ménages d'élevage vivent dans les réalités qui contrastent avec le fort potentiel de l'élevage bovin dont ils disposent. Quels sont les facteurs qui peuvent expliquer les faibles niveaux de performance des exploitations bovines notamment dans la création de revenu ? Ces exploitations sont-elles efficaces dans l'utilisation de leurs ressources d'élevage bovin ? En effet les ménages d'élevage des communes de Kalalé et de Gogounou ont des conditions de vie peu reluisantes.

Pour ce faire, l'efficacité économique du système d'élevage bovin est analysée. Ainsi le processus de production est analysé pour ressortir ses avantages et inconvénients allocatifs et son effet sur le niveau de rentabilité économique.

## **1- Méthodes et matériels**

### **1.1- Méthodes**

Les déterminants de la performance productive de l'élevage peuvent être à la fois d'ordre inter ou intra-organisationnelle selon la littérature économique. Pour leur survie, les éleveurs veillent sur l'allocation de leurs ressources ou sur l'utilisation efficace des facteurs de production. Les tenants de cette théorie soutiennent que l'inefficacité productive d'une entreprise peut être expliquée par plusieurs facteurs, mais la principale variable reste l'effort

qui est fonction du degré de motivation en vigueur dans l'entreprise (Farrell, 1957). Le concept de l'efficacité pris dans son sens large dépend de la réalisation de l'objectif que se fixe l'organisation. L'efficience fait plus appel à la productivité des facteurs et s'appréhende dans le même sens de l'efficacité technique ou productive. Un grand nombre de définitions peuvent lui être associées, mais une convergence semble se dégager autour d'elles : l'efficacité ou la performance productive est le résultat d'une meilleure productivité dans l'entreprise issue d'un arbitrage judicieux de la combinaison des facteurs. On peut résumer les facteurs influençant l'efficacité en deux groupes : les facteurs internes à l'unité de production qui regroupe le personnel, les centres de décision et leur mode d'exécution puis les facteurs externes qui concernent l'environnement extérieur à l'unité de production (Nkunzimana, 2005). Ces facteurs ont des effets sur le système de production sur plusieurs domaines notamment le cadre institutionnel (les services d'appui à la production), le cadre social (les relations entre les membres de la société), le cadre physique (les facteurs édaphiques et climatiques), la technologie de production en place, le cadre économique (les relations entre les différents marchés des extrants et des intrants, les circuits de commercialisation) et le cadre politique (les centres de décisions politiques et leurs effets sur le système de production).

L'axiomatique de la performance productive peut être décrite de la manière suivante : soit un vecteur d'outputs  $Y = (y_1, \dots, y_m) \geq 0$  réalisé au moyen d'un vecteur d'inputs  $X = (x_1, \dots, x_n) \geq 0$ . L'ensemble de production  $Y$  est défini par la totalité des couples de vecteurs  $(X, Y)$  qui sont réalisables avec une technologie donnée. A un niveau donné d'output, le vecteur  $Q^0$  a un ensemble image qui est sa section en inputs :

$$X(Y^0) = \{X / (X, Y^0) \in Y\}$$

La frontière efficace de la section en input  $X(Q^0)$  est le sous-ensemble :

$$X^*(Y^0) = \{X / X \in X(Y^0), \lambda X \notin X(Y^0), \forall \lambda \in [0, 1]\}$$

L'efficacité technique d'un couple  $(X, Y^0) \in Y$  est mesurée par le nombre réel:

$$E(X, Y^0) = \text{Min} \{ \lambda / \lambda X \in X^*(Y^0) \}$$

Si le couple  $(X, Y^0) \in Y$  est techniquement efficace, alors  $E(X, Y^0) = 1$ , s'il est inefficace,  $E(X, Y^0) < 1$ . En d'autres termes, plus  $E(X, Y^0)$  est faible, plus le couple  $(X, Y^0)$  est inefficace. Le degré d'inefficacité est la différence entre l'efficacité maximale c'est-à-dire l'unité, et l'efficacité observée

La méthode de frontière de production stochastique est retenue pour mesurer l'efficacité de l'élevage bovin. L'application de cette méthode dans la production animale et plus particulièrement dans l'élevage des gros

ruminants bovin est novatrice. En effet, elle a fait l'objet de peu d'application dans l'élevage (Sodjinou et Mensah, 2007).

## **1.2- Collecte des données**

Une enquête auprès de 100 éleveurs bovins choisis de façon aléatoire et raisonné a été faite en 2018 avec l'appui des associations professionnelles d'éleveurs. Elle a porté sur les systèmes d'élevage bovin de deux communes d'élevages, Kalalé et Gogounou du Nord Bénin qui regroupe 79,45% du cheptel bovin national, représentatifs de la situation d'élevage au Bénin (MAEP, 2015). Le choix des communes de Kalalé et de Gogounou est dicté par l'importance de leur effectif et de leur contribution à la production nationale en bovin. Le choix de ces deux communes découle, également, du fait que l'élevage dans ces deux communes possède des infrastructures marchandes modernes de vente des bétails (MAEP, 2010) et de mini laiterie pour la transformation du lait de vache. Ces deux produits constituent les produits essentiels de l'élevage bovin dans ces communes.

Pour le choix des éleveurs enquêtés, après un tirage aléatoire, quelques éleveurs ayant un gros cheptel ou un niveau d'instruction du secondaire au moins ont été choisis. Les données d'enquêtes ont été complétées par des données secondaires. Les données primaires ont été obtenues à partir de plusieurs sources : (a) des enquêtes effectuées sur la base d'un questionnaire individuel visant à déterminer, à l'aide de questions ouvertes ou fermées, la taille du troupeau, le type de complémentation utilisé et l'existence éventuelle de cultures fourragères, l'âge des animaux, l'âge au sevrage, l'âge au premier vêlage, l'intervalle entre vêlages, le nombre et les catégories d'animaux vendus, la destination des résidus de récolte, le suivi ou non de l'exploitation par des agents vétérinaires, les différentes utilisations des animaux ; (b) des observations directes et/ou des consultations de documents administratifs tenus par les éleveurs, intéressant tous les animaux présentent sur l'exploitation, soit l'âge déterminé par l'examen de la dentition et des cornes, le sexe, la race ; et (c) des observations et des suivis limités aux vaches laitières et se rapportant aux principaux paramètres zootechniques déterminant la rentabilité de l'exploitation, le taux de fertilité, la production laitière, le taux de mortalité.

## **1.3- outils d'analyse**

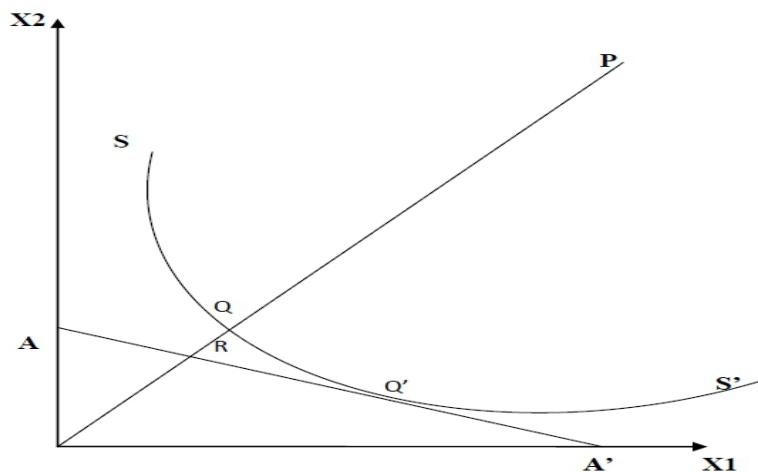
**L'efficacité** : le terme efficacité recouvre des contenus forts larges et parfois différents. Il englobe un ensemble de notions parfois précises telles celles de production, de profits, du coût ou de prix, etc. La littérature comporte une diversité de définitions plus ou moins proches. L'efficacité comporte trois composantes à savoir : l'efficacité technique, l'efficacité allocative et

l'efficacité économique. Les frontières de production stochastique sont utilisées pour estimer ces différentes composantes de l'efficacité.

Une frontière de production définit la quantité maximale d'output qui peut être produite pour une technologie et un vecteur d'input donnés. Le concept d'X-efficiency (Leibenstein, 1966) considère le fait que les producteurs ne se comportent pas systématiquement de façon optimale. En termes d'analyse comparative, la frontière matérialise les meilleures pratiques. Koopmans (1951) fut le premier à proposer une définition formelle de l'efficacité technique. Selon celui-ci, un producteur est techniquement efficace si l'augmentation de n'importe quel output requiert la diminution d'au moins un autre output. Autrement dit, une entreprise techniquement efficace doit se situer à la frontière de son ensemble de production.

C'est Farrell (1957) qui définit de manière plus précise l'efficacité en dissociant ce qui est d'origine technique de ce qui est d'un mauvais choix par rapport au prix des intrants. L'efficacité technique proche de l'esprit du coefficient d'utilisation des ressources de Debreu (1951) mesure la façon dont l'entrepreneur combine les facteurs de production lorsque leurs proportions d'utilisation sont données. Il y a inefficacité technique quand on pourrait obtenir le même résultat avec une moindre quantité d'intrants. L'efficacité prix se définit par la façon dont l'entrepreneur fixe les proportions entre les différents intrants participant à la combinaison productive. D'où l'appellation d'efficacité allocative souvent utilisée en lieu et place du terme d'efficacité-prix employé par Farrell (1957). Autrement dit, l'efficacité allocative peut être définie comme l'habileté des dirigeants à choisir parmi les programmes de production techniquement efficaces, celui qui lui assure le profit le plus élevé, ou si l'on préfère l'habileté à choisir les inputs dans des proportions optimales. Farrell (1957) propose une décomposition de l'efficacité économique en une composante technique et une composante allocative à travers une représentation graphique didactique. L'efficacité technique correspond à une production insuffisante par rapport à ce qui est techniquement possible avec un niveau d'input donné (ou réciproquement une quantité d'input supérieur au nécessaire pour un niveau d'output donné). L'efficacité technique est évaluée par l'écart à la frontière formée par les firmes de l'échantillon les plus performantes. L'inefficacité allocative stigmatise l'utilisation des inputs dans des proportions qui ne correspondent pas à l'optimalité décrite par les prix relatifs des inputs. Dans sa représentation Farrell (1957) considère une fonction de production à deux facteurs  $y=f(x_1, x_2)$  et suppose des rendements d'échelle constants (CRS). Dans ce cadre simplifié, la fonction de production s'écrit :  $1=f(x_1/y, x_2/y)$ , elle est représentée par l'isoquante unité SS'. (figure1)

Figure 1: efficacité technique et allocative



Source: auteur d'après Farrell(1957)

A la suite de Farrell, Aigner et *al.* (1977) ont proposé une approche de la méthode stochastique. Cette approche suppose que l'erreur est composée d'un terme résiduel prenant en compte les risques liés aux effets aléatoires et d'une composante qui représente l'inefficacité du producteur. Cette approche est utilisée dans cette étude car elle est compatible aux réalités du Nord Bénin caractérisées par des facteurs aléatoires non contrôlables par les éleveurs. Le modèle peut se présenter comme suit :

$$Y_i = f(X_i, \beta) + V_i \quad \text{Où } V_i = \varepsilon_i - t_i$$

Dans ce modèle,  $f(X_i, \beta)$  représente une fonction de production d'une forme choisie à priori (par exemple, translog, ou Cobb-Douglas) dont les paramètres  $\beta$  sont inconnus et  $V_i$  représente le terme d'erreur qui a deux composantes.

La première  $\varepsilon_i$  est un terme purement résiduel prenant en compte les variations d'output de l'exploitation ou de l'entreprise qui ne sont pas sous son contrôle (il peut en effet inclure des facteurs externes tels que le climat, la chance, la topographie, etc.) qui peuvent expliquer que la production ne se trouve pas exactement sur la frontière efficace. C'est cette composante qui donne une interprétation stochastique à la frontière. D'autre part, ce terme d'erreur  $\varepsilon_i$  peut aussi tenir compte des erreurs d'observation ou de la possibilité de variables manquantes dans le modèle.

La deuxième composante  $t_i$  est positive, elle représente l'inefficacité technique de la firme  $i$ . Dans ce type de modèle, les mesures d'efficacité de



Farrell sont en principe données par le quotient suivant :  $F = \frac{Y_i}{[f(X_i, \beta) + \varepsilon_i]}$

et non pas par le quotient  $\frac{Y_i}{f(X_i, \beta)}$  pour bien faire la différence entre

l'inefficacité et les autres sources aléatoires de production qui ne sont pas sous le contrôle de la firme. On se rend compte immédiatement des difficultés inhérentes à cette approche pour estimer les inefficacités. En effet, même si les paramètres sont supposés connus, on ne peut observer dans  $V_i$ , la part de  $\varepsilon_i$  et celle de  $t_i$ . Ces résidus permettent de déterminer une efficacité moyenne du secteur analysé : cette efficacité moyenne sera fournie par la moyenne des  $V_i$ , puisque  $E(\varepsilon_i) = 0$ .

### ➤ **L'efficacité allocative (EA)**

Connue également sous le nom d'efficacité-prix, la notion se définit par rapport au système de prix auquel fait face l'entreprise et suivant un comportement d'optimisation économique qui résulte de la minimisation du coût ou de la maximisation du profit (Piot-Lepetit, et Rainelli, 1996).

Comme indiqué par Nkunjimana (2005), l'efficacité allocative évalue la manière dont l'unité de production combine les proportions des différents inputs par rapport aux prix proposés par le marché supposé concurrentiel. L'efficacité allocative fait donc référence aux conditions marginales de maximisation du profit. Elle vise à déterminer l'efficacité du système de production bovine à travers ses coûts de production. Pour une évaluation des coûts de production, plusieurs méthodologies sont proposées. La méthode de calcul des coûts de production adoptée vise à ramener les différentes charges d'exploitation à l'effectif du cheptel bovin du troupeau. Pour déterminer le coût de production d'une exploitation bovine, la démarche prend trois étapes :

- l'évaluation de la production du lait et de la viande vive (gain de poids vif par l'exploitation). La quantité de lait produite par exploitation est évaluée au prix du litre de lait dans la commune d'étude. De même, le nombre de bovin vendu par exploitation est évalué selon les revenus issus de leur vente. Ces recettes constituent le revenu total issu du cheptel par éleveur.
- Définir le périmètre de l'exploitation (cheptel et surfaces utilisées). Le périmètre constitue la surface totale de terre utilisée par l'exploitation. Cette surface concerne aussi bien les espaces d'élevage et de production agricole du ménage.
- Affecter les charges (courantes, amortissements et supplétives). C'est l'ensemble des charges supportées par l'éleveur dans le cadre de la production du bovin (bœufs, vaches, lait).

En ce qui concerne les charges et les produits de l'exploitation, elles sont évaluées selon des critères propres (productivité du troupeau, efficacité économique) et permettent de mettre en évidence les marges de progrès en termes d'économie de charges et de gains de productivité (kilos vifs produits/UGB). La productivité de l'exploitation est dépendante des résultats de la conduite des troupeaux (l'alimentation, une meilleure surveillance, une maîtrise de la santé par les visites vétérinaires). En aval, la commercialisation des produits permet de rentabiliser les exploitations. Pour l'évaluation des amortissements, la vision en termes de coût de fonctionnement permet de substituer, aux amortissements et rémunérations des facteurs de production (capital et foncier en propriété), le remboursement des annuités et une provision de 1,5 SMIG par UMO pour prélèvements privés et autofinancements. Si cette approche maintient évidemment des écarts selon le stade d'acquisition du capital, elle traduit mieux la capacité de l'entreprise à résister à une conjoncture difficile ou à investir (Belvèze, 2013)

### **Les coûts de production en élevage bovin**

Dans l'optique d'une application de l'efficacité économique sur l'élevage bovin, il revient de déterminer les coûts de production du système. La production bovine est une activité qui emploie plusieurs ressources. Au nombre de ces ressources nous avons la main d'œuvre, l'achat des compléments alimentaires, les soins vétérinaires, la rémunération du capital, du foncier ou de l'espace de pâturage. Par analogie au système européen qui rémunère au salaire minimum de croissance (SMIC), nous allons utiliser le salaire minimum interprofessionnel garanti (SMIG) pour la rémunération de la main d'œuvre. Ce choix s'explique par le fait que les éleveurs pour la plupart sont sans qualification n'ayant reçu aucune formation.

L'approche coût de production est l'approche qui permet de cerner le système de production en répartissant les charges entre les unités de production (élevage bovin, petit ruminants, agriculture) au sein du ménage.

Les charges de la structure de production se répartissent en charges supplétives (rémunération du capital foncier et financier, du travail des exploitants), l'amortissement et les charges courantes.

Le modèle de frontière des coûts pour la détermination de l'efficacité allocative passe par la fonction de coût de production sous la forme translog (Coelli, 1996) :  $C = f(P_i Y_i \alpha) + v + u$

Où C, est le coût total de production d'une exploitation d'élevage bovin,  $f(\cdot)$  représente la frontière des coûts, qui donne pour chaque exploitation le coût minimum pour produire le vecteur d'outputs y, lorsque les prix des facteurs (prix unitaire de son input) sont p.  $\alpha$  les paramètres à estimer

et  $v$  le terme d'erreur. Ici,  $u_i$  est la valeur positive d'une variable aléatoire à laquelle on associe l'effet d'inefficacité allocative du producteur  $i$ .

En effet, les écarts par rapport à la frontière sont attribués à trois composantes : (i) l'inefficacité technique représentée par l'aléa asymétrique  $T > 0$ . Cette inefficacité traduit l'incapacité de la firme à se situer sur sa frontière de production, c'est-à-dire à produire  $Y$  output maximal en utilisant ses moyens de production, (ii) l'inefficacité allocative, représentée par le terme asymétrique  $A > 0$ . Ce type d'inefficacité résulte de l'utilisation des facteurs de production dans des proportions erronées qui ne permettent pas de minimiser les coûts, (iii) le terme d'erreur stochastique  $v$  usuel qui représente l'effet de tous les facteurs hors du contrôle des éleveurs qui agissent positivement ou négativement sur ses coûts. La difficulté majeure de ce type de frontière est de distinguer les deux aléas asymétriques  $A$  et  $T$  représentant les inefficacités. Pour ce faire, on adopte une spécification translog (Christensen et al., 1971). La fonction des coûts de référence qui en résulte se présente comme suit :

$$\log CT(X) = \sum_{i=1}^{i=N} \delta_i \log(x_i) + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{i=N} \sum_{j=1}^{j=N} \gamma_{ij} \log(x_i) \log(x_j)$$

L'efficacité allocative  $AE_i$  du producteur  $i$  est donné par :  
 $AE_i = \exp(-CT_i)$ .

### ➤ **Efficacité économique (EE)**

Connue également sous le nom d'efficacité totale, l'efficacité économique est conjointement déterminée par l'efficacité technique et l'efficacité allocative. Elle correspond au produit de l'efficacité technique et de l'efficacité allocative (Coelli, et al., 1998). Une exploitation est économiquement efficace lorsqu'elle est à la fois techniquement efficace et alloue de manière efficace ses ressources productives. Cependant, la firme peut avoir une efficacité technique en matière de production et une efficacité allocative en affectation des ressources dans le processus de production sans toutefois avoir l'efficacité totale. Ces deux efficacités sont nécessaires pas suffisantes pour l'atteinte de l'efficacité économique.

On a :  $EE_i = TE_i \cdot AE_i$

## **2- Modèles : Modèle des coûts de production bovine**

Il est question dans cette partie de faire une description théorique des processus d'estimation de l'efficacité. Pour y arriver, les performances des femelles reproductrices sont à prendre en compte pour construire la performance technico-économique des systèmes d'élevage bovin allaitant (Liénard et al., 2002). Cette performance se construit sous l'effet des pratiques de conduite de l'éleveur (Blanc et al., 2008). Les interactions entre les

décisions de l'éleveur en termes de gestion et la biologie des animaux impliquent de tenir compte des effets différés des pratiques sur la pérennité des effectifs (Tichit et *al.*, 2004).

Afin de pouvoir estimer la performance de l'élevage bovin, nous avons utilisé la méthode d'estimation semi-paramétrique. Ce choix s'est basé sur plusieurs raisons :

Plusieurs variables permettent de déterminer la performance du système d'élevage bovin. Au nombre de ces variables nous avons le prix de vente des produits de l'élevage bovin (lait et la viande), l'accès au marché, les coûts de production, la demande des produits bovins et leurs utilités et avantages dans la satisfaction des besoins humains, les expériences des acteurs de l'élevage bovin et leur capacité à utiliser les ressources humaines peu qualifiées, la qualité des institutions, l'environnement des affaires. Le tableau suivant présente la statistique descriptive des variables utilisés dans le travail.

**Tableau 1:** Statistique descriptive des variables

| <b>Variable</b>                 | <b>Moyenne</b> | <b>Ecart Type</b> | <b>Minimum</b> | <b>Maximum</b> |
|---------------------------------|----------------|-------------------|----------------|----------------|
| Coût total (CT°)                | 569831.2       | 843947.3          | 29900          | 4830700        |
| Coût fourrage (CPa)             | 131677.3       | 468982.8          | 0              | 4250000        |
| Coût main d'oeuvre (CMO)        | 90959.6        | 51807.52          | 0              | 240000         |
| Coût matériel d'élevage (CMate) | 185629         | 532088.1          | 0              | 4013800        |
| Revenu du lait                  | 1747.158       | 9316.917          | 0              | 80000          |
| Revenu de la vente des bêtes    | 58151.52       | 122633.8          | 0              | 600000         |

Ces paramètres peuvent être regroupés sous le paradigme Structure Comportement Performance (SCP). Les agriculteurs sont pour la plupart des agropastoraux tirant des avantages des deux activités (agriculteur et élevage) justifiant leur complémentarité parfaite. Les bêtes sont utilisées comme moyen de traction animale et leurs déchets comme fertilisant. Les produits bovins sont utilisés comme aliments protéiniques permettant la diversification de l'alimentation et l'amélioration de la santé humaine et la bonne croissance des enfants. Dans la constitution des ressources agricoles, le secteur de l'élevage et plus particulièrement l'élevage bovin apporte une part non négligeable. L'élevage bovin permet une réduction sensible de la pauvreté non monétaire grâce à la disponibilité des bœufs qui constituent des épargnes sur pieds. Pour la réduction de la pauvreté monétaire, cela passera par une amélioration de l'exploitation de l'élevage bovin permettant aux éleveurs de tirer le maximum possible de leur cheptel. La séparation des responsabilités dans la gestion des ressources bovines qui confère à la femme la gestion du lait et ses dérivées constitue un avantage considérable dans la mise en œuvre des politiques de réduction de la pauvreté féminine quand on sait que la population est en majorité féminine.

### **Efficacité allocative globale**

Avant d'estimer le modèle, un ensemble minimum d'hypothèses concernant la décomposition de l'inefficacité allocative est émis. La constance de l'inefficacité allocative dans le temps et par entreprise constitue une hypothèse forte notamment lorsque le nombre de périodes est important ou lorsque les entreprises de l'échantillon sont allocativement inefficaces pour des raisons différentes.

### **L'estimation du modèle de maîtrise de la technologie de combinaison des ressources**

Les méthodes utilisant les fonctions de coût de référence proposées dans la littérature ne permettent pas d'estimer les coefficients d'inefficacité allocative  $k_j$  pour chaque entreprise, ce qui constitue une limite principale de cette approche (Chaffai, 1998). Les coefficients d'inefficacité déduits de ces méthodes peuvent être interprétés comme des coefficients d'inefficacité allocative moyens pour l'ensemble des entreprises de l'échantillon.

Les travaux sur la production animale ont abordé l'efficacité allocative par plusieurs modèles. Pour la validation des résultats d'estimation de l'inefficacité coût par ces modèles, on utilise les tests du ratio de vraisemblance. L'hypothèse nulle  $H_0 : \gamma_{ijk} = 0$  «selon laquelle la spécification translog de Coelli, (1998) n'est pas adopté » a été testée. Cette hypothèse suppose que les paramètres  $\gamma_{ijk}$  sont tous nuls pour  $i \leq j \leq k = 1, 2, 3$ . De même, la forme fonctionnelle du modèle Cobb-Douglas a été estimée.

$$\log AE = \log f(x_i, x_j, x_k) = \delta_i \log(x_i) + \delta_j \log(x_j) + \delta_k \log(x_k) + \gamma_{ijk} \log(x_i) \log(x_j) \log(x_k) \\ + \frac{1}{2} \gamma_{ii} \log(x_i) \log(x_i) + \frac{1}{2} \gamma_{jj} \log(x_j) \log(x_j) + \frac{1}{2} \gamma_{kk} \log(x_k) \log(x_k)$$

Le modèle translog de coût de référence estimé est :

Avec AE l'efficacité allocative,  $x_i$  = coût de la main d'œuvre,  $x_j$  = coût des matériels,  $x_k$  = coût de pâturage)

### **3. Caractéristiques de l'élevage bovin du Nord Bénin**

Les exploitations d'élevage bovin des deux communes pratiquent un élevage bovin plus extensif. Parmi les éleveurs enquêtés, 52% pratiquent l'élevage extensif sans apport de fourrages complémentaire, 22% pratiquent l'élevage extensif avec complément de fourrage, 19% font l'élevage intensif et 7% pratiquent la transhumance.

Les exploitations sont plus caractérisées par un cheptel ayant plus de vaches au niveau des peulhs soit en moyenne 21,86 vaches par éleveurs avec une mise bas moyenne par exploitation de 8,46 favorisant la vente du lait pour

les besoins alimentaires quotidiens de la famille et la vente des veaux ou bœufs pour les besoins d'investissement, de cérémonie, de mariage, ...

Le lait et les veaux ou bœufs constituent les principaux produits des exploitations d'élevage de la zone. Au niveau des exploitations détenues par les agro-éleveurs, les cheptels sont quasiment composés des bœufs qui offrent de la viande et d'autres services dans l'agriculture notamment le labour, le transport des produits agricoles des champs vers les marchés. Le lait et la viande constituent les principaux produits de la production bovine de la zone et qui constitue les sources de revenus de ces acteurs.

Parmi les 100 exploitations d'élevage des deux communes enquêtées, 94 utilisent la main d'œuvre familiale pour la gestion et la conduite des troupeaux. Cette main d'œuvre permanente a en moyenne 30 ans d'expérience dans l'élevage bovin.

Des éleveurs bovins enquêtés des deux communes, 57 bénéficient des appuis des services de vulgarisation et d'appuis techniques et financiers.

#### **4- Résultats et discussions**

##### **4.1- combinaison optimale d'affectation des ressources en élevage bovin**

###### **Les tests de validation du modèle**

Pour la validation du modèle translog de l'estimation du niveau d'efficacité allocative des systèmes d'élevage bovin des communes de Kalalé et de Gogounou, le tableau suivant résume les résultats des tests de validation.

**Tableau 2:** tests de validation du modèle

| Modèle                         | Global                 | Kalalé               | Gogounou             |
|--------------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|
| Log-vraisemblance du modèle    | -19.2184               | 26.5002              | -7.9143              |
| Statistique du test LR         | 0.0000                 | 0.0000               | 0.0000               |
| Valeur critique $\chi^2$ (5 %) | $\chi^2(9) = 1.17e+08$ | $\chi^2(9) = 907.65$ | $\chi^2(9) = 266.21$ |

Les valeurs du ratio de vraisemblance sont comparées à la valeur au seuil de 5% de la distribution de  $\chi^2$  avec 8 degré de liberté qui est 15,507. Ce test montre que le modèle translog est approprié pour le seul système d'élevage de Kalalé. La valeur de l'inefficacité allocative des modèles est significative. La spécification frontière de production ( $\gamma > 0$ ) est appropriée contrairement à la fonction déterministe ( $\gamma = 0$ ). Ces résultats montrent que dans la détermination des techniques d'élevage bovin il y a des variables aussi bien techniques qui sont sous le contrôle des éleveurs mais aussi des variables aléatoires qui leur échappent. La spécification stochastique paraît appropriée pour l'estimation dans le système d'éleveur comme le confirme les travaux de Coelli et *al.* (1998).

**Tableau 3:** Résultats par zone agro écologique

| Parameters d'efficience | SYSTEMES         |                |                |
|-------------------------|------------------|----------------|----------------|
|                         | Global           | Kalalé         | Gogounou       |
| sigma2                  | 0.3764(0.0591)   | 0.0234(0.0045) | 0.3475(0.1280) |
| lambda                  | 40256.02(0.0482) | 0.0155(0.4290) | 4.4356(0.1566) |

Les résultats d'estimation montrent que les systèmes d'élevage pris dans leur ensemble ont un niveau d'efficacité allocative de 37,64%. Il en ressort que l'affectation des facteurs d'élevage en fonction de leurs prix est inefficace à plus de 62,36% dans les systèmes d'élevage de la zone. L'allocation des ressources de production peut être revue et améliorée pour obtenir des résultats qui peuvent tripler ou les ressources peuvent faire l'objet de diminution pour obtenir le même résultat de rendement. Les résultats au niveau de la zone agropastorale montrent pour ce qui est de Kalalé, une affectation des ressources quasiment inefficace puisque le niveau d'efficacité allocative est pratiquement négligeable (2,34%). L'affectation des ressources peut être considérablement améliorée pour avoir plus de résultats avec les mêmes ressources ou diminuer les ressources pour obtenir le même résultat de rendement productif des bovins. Enfin, les systèmes d'élevage bovin de Gogounou ont un niveau d'efficacité allocative de 34,75% voisin du niveau global. Ces systèmes souffrent pratiquement des mêmes problèmes d'allocation des facteurs de production bovine. Des actions correctrices peuvent être entreprises pour corriger les mauvaises affectations des ressources par les éleveurs pour une amélioration de la production des cheptels bovins de la zone.

Après le niveau zonal, le niveau de l'efficacité allocative de l'élevage bovin selon les modes de production adopté est estimé. Le modèle translog est aussi utilisé pour cette estimation des différents systèmes d'élevage bovin. Avant cette estimation, il a été question de valider le modèle translog.

**Tableau 4:** validation du modèle translog

| Modèle                      | Traditionnel     | Moderne          | Commercial         |
|-----------------------------|------------------|------------------|--------------------|
| Log-vraisemblance du modèle | 17.7807          | -8.0412          | 33.4928            |
| Statistique du test LR      |                  |                  |                    |
| Valeur critique k 2 (5 %)   | chi2(9) = 186.83 | chi2(9) = 288.37 | chi2(9) = 5.24e+08 |

Les statistiques LR montrent que la spécification translog est appropriée pour l'estimation des systèmes traditionnels et commerciaux car la statistique LR est supérieur à la valeur critique au seuil de 5% de la distribution de  $\chi^2$  avec 8 degré de liberté qui est 15,507. Les résultats d'estimation des pratiques d'élevage sont donnés dans le tableau suivant.

**Tableau 5:** estimation des systèmes

| Parameters d'efficience | SYSTEMES       |                |                  |        |
|-------------------------|----------------|----------------|------------------|--------|
|                         | Traditionnel   | Moderne        | Commercial       | Global |
| sigma2                  | 0.3417(0.1267) | 0.0235(0.0053) | 0.0068(0.0022)   | 0.4279 |
| lambda                  | 4.5234(0.1644) | 0.0122(0.1797) | 1134.321(0.0134) | 0.6788 |

La spécification stochastique est appropriée pour l'estimation des modèles ( $\gamma > 0$ ) contrairement à la fonction déterministe ( $\gamma = 0$ ). Pour le système traditionnel, la valeur de  $\gamma$  montre qu'environ 34% de la variation de l'allocation du coût des inputs de l'élevage bovin est caractérisée par l'inefficacité allocative des variables sous le contrôle des éleveurs. Au contraire, 66% des variations du niveau d'efficacité allocative sont expliquées par les variables aléatoires, c'est-à-dire une variation des prix des inputs non contrôlée par les éleveurs. Ce taux élevé montre la forte influence des variables non maîtrisées ou des facteurs qui ne sont pas maîtrisés par les éleveurs traditionnels. Ces variables peuvent être les biens dont le niveau de prix est fluctuant et qui entre dans l'élevage bovin ou d'une mauvaise affectation des biens ou inputs dans la production bovine. Le recours aux biens substituables ou une bonne répartition des biens peut corriger ce niveau élevé d'inefficacité dans l'allocation des facteurs de production.

En ce qui concerne le système commercial, la valeur de  $\gamma$  montre qu'environ 1% de la variation de l'allocation des coûts de l'élevage bovin est expliquée par des variables stochastiques. Ce score démontre la non-productivité de l'élevage commercial puisque les animaux y sont en transition. Près de 99% du niveau d'efficacité allocative des systèmes commerciaux sont expliqués par les facteurs non techniques. Ce niveau élevé des effets aléatoires montre que le modèle stochastique n'est pas approprié pour l'estimation allocative des modèles commerciaux et modernes.

### **Quelle main d'œuvre pour un élevage bovin efficient**

Pour le développement de l'élevage, la disponibilité et la qualité des ressources humaines est requise. En effet, l'élevage bovin est une activité qui demande la présence constante de main d'œuvre pour le suivi. Cette main d'œuvre qui souvent consacre la totalité de son temps à l'activité bénéficie d'expérience. Dans le cadre de cette étude, pour l'évaluation de la main d'œuvre deux variables sont prises en compte notamment : le nombre de personne se consacrant entièrement aux bovins dans le ménage et le coût de la main d'œuvre qui est approximé par le Salaire Minimum Interprofessionnel Garantie (SMIG) en s'expirant des travaux de l'Institut de l'élevage de la France (2012). Ainsi, le coût de la main d'œuvre n'est pas significatif dans le système d'élevage traditionnel des communes de Kalalé et de Gogounou.



En effet, dans l'élevage traditionnel des communes de Kalalé et de Gogounou, la main d'œuvre familiale est le plus utilisé. Cette main d'œuvre est dans la plupart des exploitations non qualifiée puisque constitué des personnes non scolarisées.

### **Le modèle Cobb-Douglas : illustration de la combinaison non optimale**

La spécification du modèle Cobb-Douglas est effectuée pour estimer le niveau d'efficacité des systèmes. Le tableau suivant présente les résultats des tests de validation LR du modèle Cobb-Douglas des systèmes d'élevage des communes et celui global. Au seuil de 5%, les statistiques LR de ces différents modèles sont inférieures à la valeur critique du test de  $\chi^2$  qui est de 12,59 ; la spécification Cobb-Douglas n'est pas appropriée pour estimer les modèles d'élevage bovin des deux zones. Les résultats des modèles permettent de rejeter l'hypothèse  $H_1$  d'acceptation de la spécification Cobb-Douglas pour l'hypothèse alternative nulle.

Le niveau d'efficacité allocative de la zone sera mieux analysé en se basant sur les niveaux d'efficacité atteints pour chaque commune et pour les différentes pratiques d'élevage. Ainsi au niveau zone, nous avons les résultats suivants :

**Tableau 6:** tests de validation des modèles

|  | Global   | Kalalé  | Gogounou |
|--|----------|---------|----------|
| Ratio de vraisemblance                   |          |         |          |
| Log-vraisemblance du modèle Cobb-Douglas | -52.9106 | -6.0600 | -21.3370 |
| Degré de liberté                         | 6        | 6       | 6        |

Les résultats des différents systèmes communaux et globaux du modèle Cobb-Douglas sont rejetés. Les valeurs du ratio de vraisemblance sont inférieures à la statistique au seuil de 5% de la distribution de  $\chi^2$  avec 6 degré de liberté (12,59).

L'estimation de l'efficacité allocative des exploitations par zone agropastorale et dans l'ensemble des deux zones est présentée dans le tableau suivant :

**Tableau 7:** résultats d'estimation du modèle Cobb-Douglas au niveau des zones

| Paramètres              | SYSTEMES       |                |                |
|-------------------------|----------------|----------------|----------------|
|                         | Global         | Kalalé         | Gogounou       |
| Paramètres d'efficience |                |                |                |
| sigma2                  | 0.2162(0.0347) | 0.0721(0.0134) | 0.6949(0.3528) |
| lambda                  | 0.0176(0.6857) | 0.0069(0.3152) | 1.5565(0.4282) |

Il ressort de ces résultats que le système global a un score d'efficacité de 21,62%. Cette efficacité allocative est influencée par la valeur des mains d'œuvre (salariales et familiales), par le prix des matériels d'élevage et par le coût du pâturage et des compléments de fourrages des bétails. Les systèmes d'élevage de la commune de Gogounou sont quant à elle efficient à 69,49% et significativement influencé par le coût du pâturage et des compléments fourragers. Cela montre l'importance du fourrage dans le système d'élevage de la commune. En effet, dans cette commune les questions foncières sont importantes et l'accès au pâturage est difficile pour les bétails. Ces difficultés font développer le recours aux compléments de fourrages pour satisfaire les besoins des animaux. En ce qui concerne le système d'élevage de Kalalé, son niveau d'efficacité allocative est de 7,21%. Ce faible niveau d'efficacité allocative montre que le modèle n'est pas approprié pour l'estimation du système d'élevage bovin de Kalalé. Cependant, ce niveau obtenu est influencé significativement par la main d'œuvre et la valeur des matériels d'élevage.

Après l'estimation de l'efficacité allocative des communes, il est important de voir le niveau d'efficacité allocative des différents groupes d'éleveurs. Ainsi, en ce qui concerne les différents groupes d'éleveurs, traditionnels, modernes et commerçants, les résultats suivants sont obtenus.

**Tableau 8: test de validation du modèle Cobb-Douglas**

| Modèle                         | Traditionnel         | Moderne             | Commercial           |
|--------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| Log-vraisemblance du modèle    | 12.9202              | -22.2977            | 9.3195               |
| Statistique du test LR         | 0.0000               | 0.0000              | 0.0000               |
| Valeur critique $\chi^2$ (5 %) | $\chi^2(3) = 137.01$ | $\chi^2(3) = 52.53$ | $\chi^2(3) = 474.58$ |

Les résultats du test de LR montrent qu'au seuil de 5% avec 6 degrés de liberté, la valeur de la statistique de LR du modèle traditionnel est supérieure à la valeur critique 12.59. Ce modèle est validé et approprié pour expliquer le système d'élevage. A 10%, le modèle commercial est aussi validé et seul le modèle moderne est rejeté.

**Tableau 9 : résultats d'estimation du modèle Cobb-Douglas par pratique**

| Paramètres d'efficience | SYSTEMES       |                |                |
|-------------------------|----------------|----------------|----------------|
|                         | Traditionnel   | moderne        | commercial     |
| sigma2                  | 0.0301(0.0071) | 0.6780(0.3328) | 0.0219(0.0072) |
| lambda                  | 0.0260(0.3603) | 1.4782(0.4077) | 0.0186(0.3506) |

Les résultats du tableau montrent que les systèmes d'élevage bovin traditionnel et commercial ont un score d'efficacité faible 3% et 2 % respectivement. Cela montre que la spécification Cobb-Douglas n'est pas appropriée. Les variables coût de la main d'œuvre, des matériels et valeur des compléments fourragers ne sont pas significatives à l'explication du niveau d'efficacité allocative traditionnel alors qu'elles sont toutes significatives pour le modèle commercial. Dans la pratique moderne de l'élevage, seul le

complément de fourrages est significatif à l'explication du niveau d'efficacité allocative des facteurs. La modernisation de la pratique est plus déterminée par l'apport du fourrage aux animaux.

Il ressort des résultats que la spécification Cobb-Douglas n'est pas appropriée dans l'estimation du niveau d'efficacité allocative des systèmes d'élevage bovin. La spécification translog est acceptée pour estimer le niveau d'efficacité allocative et économique des systèmes d'élevage bovin des communes de Kalalé et de Gogounou au Nord Bénin.

#### 4.2- Efficacité économique de l'élevage bovin en zone rurale

Dans la dynamique d'établir un ensemble de plan d'actions pour assurer la viabilité économique de l'éleveur bovin, l'étude vise à établir les stratégies de fonctionnement des exploitations d'élevage bovin. L'objectif étant de rendre performantes les exploitations bovines sur le plan organisationnel, économique, technique. En production animale, l'alimentation représente 70 % des coûts de production. Aujourd'hui, l'enjeu consiste à réduire ce coût tout en optimisant l'efficacité économique (dietaxion).

Dans la zone de façon globale, les statistiques descriptives du niveau d'efficacité économique des systèmes d'élevage bovin se présentent comme suit :

**Tableau 10:** statistique des différents types d'efficacité par système et zone

| Système d'élevage |     | Types d'efficacité |            |            |
|-------------------|-----|--------------------|------------|------------|
|                   |     | Technique          | Allocative | Economique |
| Traditionnel      | Min | 0,311              | 0,9984     | 0,3105     |
|                   | Moy | 0,8122             | 0,9985     | 0,8109     |
|                   | Max | 0,9999             | 0,9985     | 0,9984     |
| Moderne           | Min | 0,0674             | 0,0302     | 0,0020     |
|                   | Moy | 0,7698             | 0,4122     | 0,3173     |
|                   | Max | 0,9999             | 0,8039     | 0,8038     |
| Commercial        | Min | 0,977              | 0,784      | 0,7659     |
|                   | Moy | 0,9781             | 0,9454     | 0,9246     |
|                   | Max | 0,979              | 0,9997     | 0,9787     |
| Global            | Min | 0,9743             | 0,1320     | 0,1286     |
|                   | Moy | 0,9759             | 0,6563     | 0,6404     |
|                   | Max | 0,9772             | 0,9999     | 0,9771     |

#### Affectation des ressources : dilemme pour l'amélioration de la rentabilité des éleveurs

Le tableau ci-dessus présente les niveaux d'efficacité économique obtenus par l'ensemble des exploitations d'élevage bovin de l'échantillon, ainsi que leur décomposition en efficacité technique et en efficacité allocative.

Il présente le score d'efficacité économique selon les différents systèmes d'élevage. Dans la production bovine, les systèmes ont eu un rendement technique de 97,59% sur la période par rapport au rendement attendu en tenant compte des ressources investies. L'utilisation de ces ressources en tant que facteurs de production par la moitié des éleveurs est à 65,63% efficace en rapport avec le niveau des prix des facteurs ; de même, les éleveurs les plus inefficaces dans l'utilisation des ressources peuvent améliorer leur utilisation des ressources de 86% pour atteindre le niveau des éleveurs allocativement les plus efficaces. Il ressort que les systèmes d'élevage sont globalement optimaux dans la production bovine ce qui confirme notre hypothèse d'efficacité des systèmes d'élevage bovin. Ils produisent presque ce qu'ils sont susceptibles à produire à partir des ressources et technologies dont ils disposent. Le score d'efficacité économique de la zone varie entre un minimum de 12,8% et un maximum de 97,71% avec une moyenne de 64%. Il y a une possibilité que les éleveurs les plus inefficaces améliorent leur niveau d'efficacité économique de 85% pour atteindre le niveau des éleveurs du groupe les plus efficaces. Cette évolution de l'efficacité économique montre le niveau d'efficacité du système d'élevage bovin qui assure un niveau de rentabilité économique aux acteurs. Ces scores montrent que la moitié des éleveurs ont 64% d'efficacité économique. Ce score moyen d'efficacité économique sur la période d'étude, signifie que les systèmes d'élevage bovin déclarés techniquement efficaces n'ont eu qu'un rendement de 64% du niveau de rendement qu'ils pouvaient atteindre.

### **Inadéquation entre rythme de croissance des naissances et l'affectation des ressources**

Les résultats illustrent que les systèmes d'élevage bovin de Kalalé et de Gogounou souffrent énormément de problèmes d'inefficacité allocative. Ils montrent en effet qu'en moyenne, il y a une inadéquation entre le rythme de mise bas de veaux qui a été plus faible que celui de l'allocation des ressources durant la période indiquée. Ce qui confirme le fait que les éleveurs investissent plus de leurs ressources dans l'élevage bovin mais les résultats économiques ne suivent pas (taux de croissance des mises bas faibles, 8,46/ exploitation/an, pouvoir d'achat des éleveurs faibles plus de 64% sont pauvres, faibles diversifications alimentaires avec en moyenne 1,5 ration alimentaire, faible qualité nutritionnelles des fourrages, et faibles dépenses des ménages soit en moyenne 133326 FCFA/An de dépenses alimentaires,...). Il ressort que le niveau de l'efficacité économique est plus influencé par le niveau de l'efficacité allocative car elle est plus sensible et varie plus dans le temps selon l'évolution du niveau de prix des biens sur le marché pendant que l'évolution technologique est peu prononcée, stable dans le temps. Berger et *al.*, (1993) aboutissent au même résultat dans le prolongement du modèle de Atkinson et

Halvorsen, (1984), ils démontrent que l'inefficacité technique est constante dans le temps alors que l'inefficacité allocative n'est ni firme spécifique, ni variante dans le temps. De ces deux niveaux d'efficacité, il ressort que les systèmes d'élevage de Kalalé et de Gogounou sont globalement optimaux dans la production bovine. Environ la moitié des systèmes ont un score d'efficacité économique de 64%. Ce taux illustre cependant une part importante d'inefficacité qu'il faut corriger.

### **Opportunité d'investissements en l'élevage bovin**

Le secteur d'élevage bovin est pourvoyeur de ressources. Il peut être utilisé pour l'atteinte des objectifs de développement. La mauvaise organisation du secteur occasionne des investissements mal orientés et plus orientés pour la réparation des dommages causés à autrui par les bêtes. Nonobstant ces pertes, la pratique génère des marges importantes. La valeur relativement élevée de l'efficacité économique, supérieure à 50% montre l'opportunité d'investir dans le secteur et de son potentiel pour l'amélioration de la production locale et de la dépendance extérieure en produits bovins mais aussi des conditions de vies des éleveurs. Les principales recettes de l'exploitation sont gérées par les femmes d'autant puisqu'elles sont responsables de la vente du lait dans la tradition peulh. Cette tradition offre une opportunité d'action pour la réduction de la pauvreté rurale quand on sait qu'elle plus rurale. En dehors de la vente du lait, les services rendus (labour, transport) sont quasiment absents et qui constituent un manque à gagner pour fournir une importante recette à l'exploitation.

L'investissement dans la production du fourrage, de complément alimentaire et de santé animale dans le cheptel bovin sera de nature à améliorer la production des produits bovins (viande, lait) et déterminera le prix de ces produits. Darej et *al.* (2017) montrent que de manière générale, le coût de production du lait reste tributaire des pratiques de l'alimentation mais aussi des systèmes de gestion.

Un système d'élevage bovin performant va permettre une augmentation des revenus des éleveurs à travers une amélioration des prix des bêtes et une diminution des coûts de production. Cela va faciliter également l'augmentation de la consommation non alimentaire en diminuant l'autoconsommation des ménages par la diversification alimentaire et une augmentation des investissements. La performance du système va favoriser la production des ressources propres pour le bétail (fourrage et grains de qualité, abreuvement, espace de pâture) et engendrer une bonne gestion de l'écosystème et des ressources naturelles par une conservation et une bonne régénérescence des ressources naturelles (sols, végétation, eau). Plusieurs objectifs seront ainsi atteints (économie sur le poste végétal comme sur le poste animal) puisque l'organisation agricole est faite de manière cyclique.

Les avantages du monde végétal profitent au monde animal dans la production et vice versa. L'utilisation des boues de vache et des restes animales améliore la fertilité des sols et augmente la contribution de l'élevage à la production végétale. Elle représente donc une substitution des intrants chimiques et contribue à la réduction des charges des exploitations agricoles. L'amélioration du couvert végétal augmente la disponibilité fourragère et diminue les charges alimentaires en production animale.

### **Hierarchisation des dépenses en élevage bovin**

Les systèmes d'élevage bovin des communes de Kalalé et de Gogounou ont beaucoup plus souffert de problèmes d'inefficacité allocative. Leurs faibles niveaux de productions sont beaucoup plus liés au problème d'allocation non optimale qu'à un problème de mauvaises pratiques d'élevage. Il ressort du tableau ci-dessus que le niveau moyen d'inefficacité économique sur toute la période 2018-2019 s'est établi à 0,64. Ce niveau d'efficacité économique montre que les exploitations bovines des deux communes possèdent une technique de production bovine et d'utilisation de leurs ressources qui leur permettent d'avoir ont 64% des résultats économiques potentiels. Il ressort que les systèmes d'élevage bovin auraient pu accroître proportionnellement leur rendement de 177%<sup>12</sup> en maintenant ce niveau des investissements sur les systèmes de production. Dans cette situation de faiblesse des recettes, on enregistre une mauvaise allocation des ressources dans les inputs de la production bovine. Les investissements dans le choix des inputs n'est pas diversifié et engendre un coût important. En effet, les éleveurs font plus recours au sel iodé qui est administré aux bêtes 2 à 3 fois par semaines selon les éleveurs. Quelques rares éleveurs achètent des provendes, les tourteaux de coton, ou autres compléments de fourrage pour les bêtes. Cette faiblesse des compléments de fourrage se répercute sur la production des cheptels qui reste faible avec un taux de mise bas de 57% par troupeau dans les troupeaux enquêtés des deux communes. Le recours aux biens substituables ou une bonne répartition des biens peut corriger le niveau élevé d'inefficacité dans l'allocation des biens de production. Sraïri et Lyoubi (2003) ont obtenu des résultats qui vont dans ce sens en montrant que le coût de production le plus faible dans les systèmes d'élevage en Tunisie est enregistré dans les systèmes qui combinent deux rations de compositions différentes et qui permet de réduire le poids de la charge alimentaire sur le coût total de l'exploitation de (49,8%) supérieur à celui avancé en zone tempérée (50%) (Wolter, 1994). Il se révèle l'importance des charges liées à l'alimentation du cheptel et du choix des techniques de pâturage et d'alimentation dans la détermination des coûts d'élevage et par conséquent son influence sur les résultats économiques

---

<sup>12</sup>  $(0.64/0.36) \times 100 \%$

globaux du système (Sraïri et FAO, 2011). Les charges imputées aux fourrages sont directement liées aux charges associées à la main d'œuvre (Institut de l'élevage, 2013). Cette prise en compte des charges de pâturage dans les dépenses de fourrages rend le coût d'élevage élevé dans la commune de Gogounou.

### **Pertinence des actions d'amélioration de l'affectation des ressources**

En ce qui concerne l'allocation des ressources, la moitié des systèmes bovins sont efficaces à 65,63%. Le score élevé de l'efficacité technique des systèmes cache un niveau très faible d'allocation des ressources. Ce niveau peut être amélioré de 190% si le niveau de production est maintenu constant en rendant l'allocation des ressources optimale. L'efficacité allocative a varié dans les systèmes entre un minimum de 13,20% et un maximum de 99% montrant que les mauvais systèmes ont un niveau d'efficacité allocative de 13% contre 99% pour les meilleurs. Les éleveurs les plus inefficaces allocativement gagneraient 86% du coût des inputs qu'ils utilisent pour atteindre le niveau des meilleurs éleveurs. Il ressort de ces analyses que les politiques d'élevage devraient mettre plus l'accent sur l'amélioration de l'allocation des ressources d'élevage en fonction des prix des facteurs de production.

### **Performances économiques des systèmes d'élevage bovin : leçons tirées**

L'inefficacité totale ou l'inefficacité économique suit pratiquement les mêmes tendances que celle allocative. La variation de l'efficacité technique étant très faible entre les éleveurs, l'inefficacité totale est expliquée fondamentalement par l'efficacité allocative des éleveurs. Ces résultats montrent que le meilleur niveau de production technique est atteint par les éleveurs pratiquants l'élevage à but commercial avec un niveau d'efficacité technique oscillant autour de 97%. Sur le plan d'allocation des ressources, constituant les problèmes majeurs des éleveurs de la zone, les éleveurs traditionnels sont les plus efficaces avec un niveau d'efficacité tournant autour de 99%. Pour le niveau d'efficacité économique, les éleveurs commerçants ont le niveau d'efficacité économique le plus élevé avec une efficacité minimale de 76%. Le niveau de production technique des bovins est globalement satisfaisant pour tous les systèmes d'élevage avec une possibilité d'amélioration du niveau technique des éleveurs vers la frontière technique. A ce niveau, les pratiques commerciales utilisent les meilleures techniques et leur introduction dans les systèmes va améliorer le rendement des exploitations. Pour l'allocation des ressources en fonction de leurs prix, les systèmes d'élevage souffrent d'énormes problèmes. Les éleveurs traditionnels utilisent au mieux les ressources pour la production bovine. Cela peut s'expliquer par la faible utilisation des facteurs de production (main d'œuvre

essentiellement familiale, pâturage extensive, faible apport de compléments fourragers,...). Par contre les éleveurs modernes et commerçants font une mauvaise affectation de leurs ressources (inputs) pour la production bovine.

### **Approches d'amélioration**

L'amélioration de l'allocation des ressources des systèmes d'élevage passera par l'utilisation des pratiques développées par les systèmes traditionnels en baissant le prix de la main d'œuvre salariale, le coût des compléments de fourrages,... Ces actions auront des effets positifs sur le niveau de l'efficacité économique des exploitations d'élevage bovin. Le diagnostic montre la forte dépendance de l'efficacité économique de celle allocative (Darej et *al.*, 2017). En effet, les systèmes d'élevage bovin de Kalalé et de Gogounou souffrent fondamentalement de problèmes d'inefficacité allocative des inputs (fourrages, compléments fourragers, soins vétérinaires). Ce qui va dans le même sens que les résultats de Berger (1993), FAO (2011) qui montrent que dans les saisons défavorables, la carence des fourrages de bonne qualité devient chronique entraînant ainsi une forte incorporation d'aliment concentré qui servirait plus pour couvrir les besoins d'entretien des vaches plutôt que de compléments. Le coût élevé des inputs est faiblement compensé par les recettes de la vente ou des prestations de services rendues des bovins.

### **Faces cachées de l'élevage bovin**

L'étendue des surfaces utilisées pour l'alimentation animale pourraient nourrir plus de personnes si elles étaient directement utilisées pour l'alimentation humaine. En effet, il est reproché à l'élevage son manque d'efficacité pour transformer des protéines végétales en protéines animales (Peyraud, 2011). Le faible investissement des éleveurs dans le fourrage et le nombre très réduit des bouviers au pâturage (en moyenne 2 personnes) explique le faible score de l'efficacité allocative des exploitations. Cela explique le niveau relativement moyen de l'efficacité économique des systèmes d'élevage bovin de la zone et sa contribution également à la dégradation du couvert végétal et de l'environnement. Les éleveurs investissent moins de ressources dans l'alimentation des bovins réduisant la rentabilité des bêtes. En conséquence les résultats économiques ne suivent pas (faibles dépenses des ménages, pouvoir d'achat des éleveurs faible, faible taux de scolarisation des enfants d'éleveurs, les rations alimentaires dans les ménages sont réduits et de faible qualité).

### **Conclusion**

L'objectif principal de ce travail consistait à analyser les performances allocatives et économiques des systèmes de production bovine des zones agropastorales 2 et 3 du Bénin. Pour ce faire, une enquête a été réalisée dans



lesdites zones respectivement dans les communes de Gogounou et de Kalalé. Il ressort des résultats qu' en termes d'allocation des ressources, les systèmes d'élevage bovin des deux communes ont un score d'efficacité allocative faible de 37,64%. Cela montre que les éleveurs font une allocation non optimale de leurs ressources dans l'élevage bovin. Ils peuvent réduire les charges de l'exploitation pour avoir toujours le même niveau de production. En ce qui concerne l'efficacité économique, elle est plus influencée par le niveau de l'efficacité allocative des exploitations. La forte performance économique des systèmes de Kalalé est due principalement au faible coût supporté par les éleveurs de cette commune. Ils font plus recours au pâturage naturel avec moins de charge. Par contre les systèmes d'élevage de Gogounou ont un score d'efficacité économique plus faible avec une efficacité allocative importante. Cela s'explique par le développement de l'appui institutionnel dans cette zone ce qui augmente les charges allocatives et d'appui technique. Les éleveurs de cette commune font plus recours au complément fourrager pour équilibrer la ration des troupeaux. L'utilisation des compléments de fourrages en plus du pâturage naturel améliore la quantité, la qualité et l'état d'équilibre de la ration de base engendrant ainsi une bonne production. La maîtrise du pâturage sera de nature à diminuer les charges alimentaires et de mettre les éleveurs à l'abri de la variation des prix des fourrages et compléments alimentaires. Ce faisant, il y aura réduction des disparités des rendements observés au sein des exploitations selon les zones.

### References :

1. Aigner, D.J., Lovell, C.A.K., Schmidt, P., 1977. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *J. Econom.* 21–27.
2. Atkinson, S.E., Halvorsen, R., 1984. Parametric Efficiency Tests, Economies of Scale, and Input Demand in U.S. Electric Power Generation. *Int. Econ. Rev.* 25, 647–662. <https://doi.org/10.2307/2526224>
3. Belvèze, J., 2013. Systèmes à forte efficacité économique en production de viande bovine (No. n° 00 13 57 014), collection résultats. Institut de l'élevage Département Economie Service économie des exploitations d'élevage.
4. Berger, A.N., Hunter, W.C., Timme, S.G., 1993. The efficiency of financial institutions: A review and preview of research past, present and future. *J. Bank. Finance, Special Issue on the Efficiency of Financial Institutions* 17, 221–249. [https://doi.org/10.1016/0378-4266\(93\)90030-H](https://doi.org/10.1016/0378-4266(93)90030-H)

5. Christensen, L.R., Jorgenson, D.W., Lau, L.J., 1971. Conjugate Duality and the Transcendental Logarithmic Law of Production,. *Econometrica* 39, 225–225.
6. Coelli, T., Prasada, R. D., G.E., B., 1998. “An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis”. Kluwer Academic Publishers, Boston, Dordrecht, London.
7. Darej, C., M’Hamdi, N., Moujahed, N., Kayouli, C., 2017. Performances économiques des fermes laitières du secteur organisé en Tunisie. *Nat. Technol. B*, 23–28.
8. Farrell, M.J., 1957. The measurement of productive efficiency. *J. R. Stat. Soc. series A*, 253–82.
9. Koopmans, 1951. Activity analysis of production and allocation, Cowles Commission for Research in Economics. Wiley, New York, 33–97.
10. Leibenstein, H., 1966. Allocative Efficiency versus X-Efficiency *American Economic Review*, 392-415.
11. MAEP, 2005. L’élevage contribue pour 7% au PIB du Bénin [WWW Document]. URL <http://www.panapress.com/L-elevage-contribue-pour-7--au-PiB-du-Benin--13-732552-18-lang1-index.html> (accessed 7.18.18).
12. Nkuzimana, T., 2005. Une filière agr-industrielle en mutation: cas de la filière théicole au Burundi. Thèse présentée en vue de l’obtention du grade de docteur en science agronomiques et ingénierie biologique. Université Catholique de Louvain, Belgique.
13. Peyraud, J.-L., 2011. Académie d’Agriculture de France.
14. Piot-Lepetit, P., Rainelli, P., 1996. Détermination des marges de manœuvre des élevages à partir de la mesure des inefficacités. Nancy Fr. INRA Unité D’Economie Sociol. Rurale.
15. Sodjinou, E., Mensah, G.A., 2007. Analyse technico-économique de l’aulacodiculture au Nord-Bénin : Déterminants d’adoption. *Bulletin de la recherche Agronomique du Bénin*.
16. Sraïri, M.T., FAO, 2011. Dairy development in Morocco. Rome.
17. Sraïri, M.T., Lyoubi, R., 2003. « Typology of dairy farming systems in Rabat suburban region, Morocco » *Archivos de Zootecnia*, 47–58.
18. Wolter, R., 1994. « Alimentation de la vache laitière », France Agricole. Paris.